

Naturrådgivning – H61913

Langebæk-Gl. Kalvehave

Cykelsti

Vurdering af påvirkning på målsatte vandforekomster

Vejdirektoratet

Dato: 15. april 2026

Indhold

1.	Indledning	4
1.1	Vandforekomster der potentielt kan påvirkes.....	4
2.	Beskrivelse af lov om vandplanlægning/vandrammedirektivet	5
3.	Miljøstatus	7
4.	Udledning af overfladevand fra cykelsti	9
4.1	Overfladevandets stofindhold	9
4.2	Næringsstoffer.....	11
4.3	Klorid	11
5.	Resulterende koncentrationer	11
5.1	Vandkoncentrationer i målsat vandløb Keldemose Bæk	12
5.1.1	Miljøfarlige forurenende stoffer (tungmetaller, PAH'er, blødgørere og PFOS)	12
5.1.2	Næringsstoffer og BI-5.....	14
5.1.3	Klorid.....	14
5.2	Sedimentberegninger.....	15
5.3	Kystvandsområde Stege Bugt.....	17
5.3.1	Vandfasen, biota og sediment	17
6.	Vurdering af påvirkninger	20
6.1	Anlægsfasen.....	20
6.2	Driftsfasen	20
6.2.1	Vurdering af udledning til Keldemose Bæk i driftsfasen.....	20
6.2.2	Fysiske forhold og næringsstoffer	22
6.3	Kystvandområde Stege Bugt	23
6.3.1	Fytoplankton	23
6.3.2	Rodfæstede planter.....	23
6.3.3	Bentiske invertebrater.....	24

6.3.4	Vandets klarhed og iltforhold.....	24
6.3.5	Nationalt specifikke stoffer.....	24
6.3.6	Kemisk tilstand	24
7.	Havstrategi.....	25
8.	Samlet vurdering	26

1. Indledning

Vejdirektoratet etablerer enkeltrettede cykelstier på begge sider af Ny Vordingborgvej på en i alt ca. 3 km lang strækning mellem landsbyerne Langebæk og Gl. Kalvehave (H61913). På Figur 1 ses en oversigt over projektområdet. Cykelstierne vil være 1,5 meter brede og anlægges med asfalt opbygget på stabil grus. Der foretages desuden mindre arbejder indenfor eksisterende belægning og i anlægsfasen køres der med tunge maskiner indenfor projektområdet.

Påvirkningen af målsatte vandforekomster kan under og efter etablering af cykelstien ske som følge af den nedbør, der falder inden for projektområdet og som blandt andet afledes til Keldemose Bæk, som er målsat jævnfør vandområdeplanerne, inden det løber til Stege Bugt (kystvand nr. 48).

Den nedbør, der falder indenfor projektområdet, vil komme i kontakt med cykelstien og vejarealerne, hvorfra der potentielt kan ske en afsmitning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Disse stoffer kan potentielt føres med overfladevandet til recipienterne.

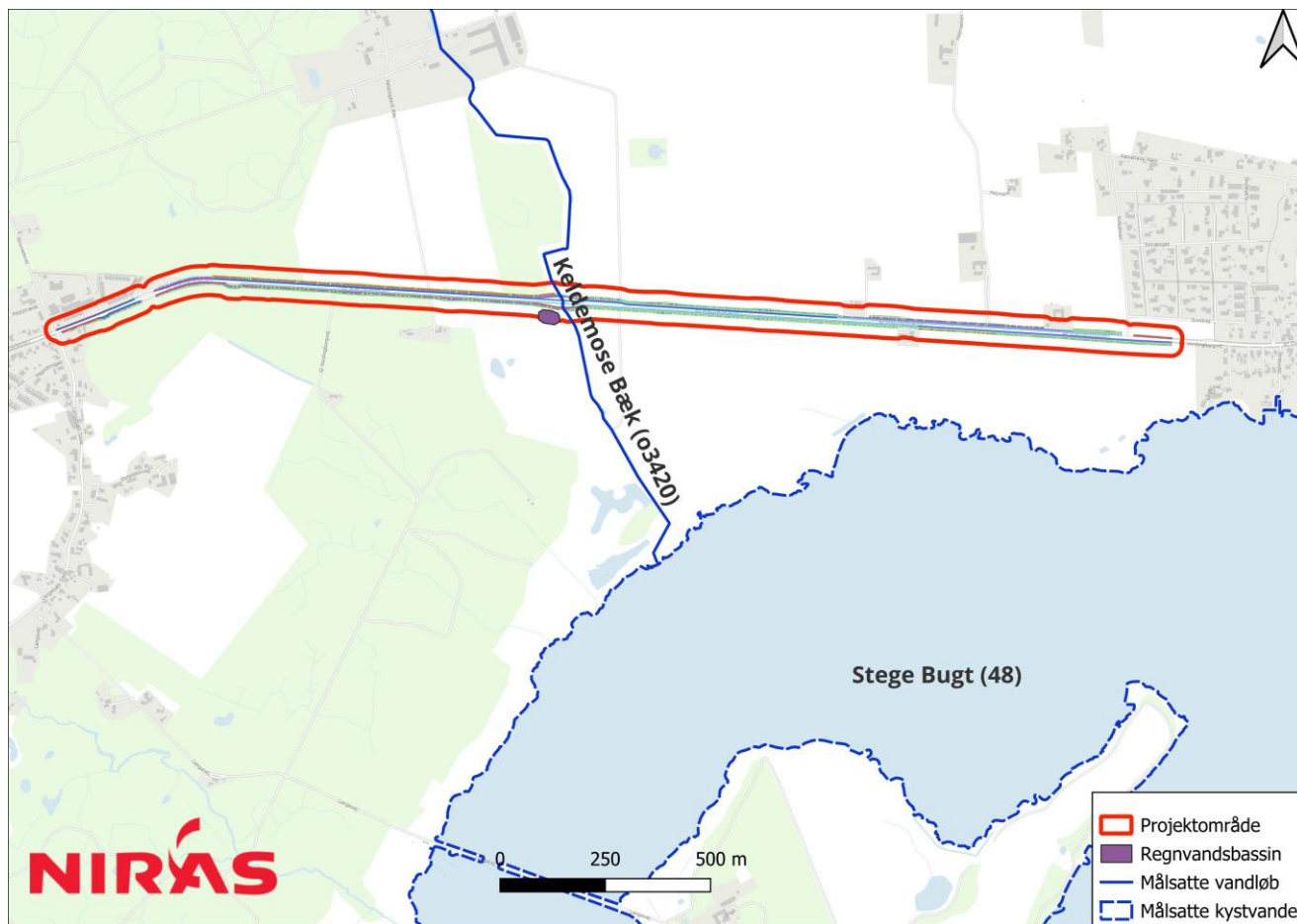
Myndigheder kan ikke give tilladelse til aktiviteter, der er uforlignelige med miljømålene fastsat i lov om vandplanlægning¹.

I nærværende notat vurderes, om projektet kan medføre forringelse af tilstande af målsatte overfladevandforekomster eller hindre mål opfyldelse. Idet nedbør, der falder indenfor projektområdet, opsamles og udledes til overfladevandforekomster nedsives der ikke regnvand til grundvandet, og påvirkninger af målsatte grundvandsforekomster vurderes derfor ikke nærmere.

1.1 Vandforekomster der potentielt kan påvirkes

Langs Vordingborgvej vil der blive etableret et regnvandsbassin og flere grøftbassiner til forsinkelse og rensning inden udledning ifm. etablering af cykelstierne. Der vil være fem udledningspunkter (U2, U2b, U2c, U2d og U3) langs strækningen, hvoraf en udledning leder vand via vådt regnvandsbassin til Keldemose Bæk, som er et målsat vandløb. Ved de resterende udledninger etableres der grøftbassiner inden udledning af vand til Stege Bugt via rør. Regnvandsbassin og grøftbassiner dimensioneres efter BAT for våde regnvandsbassiner med 250 m³/red. ha våd volumen. I dag udleder vand urensset fra et vejareal på 28.800 m². Projektet udgør i fremtiden 35.700 m² der afvander til Stege Bugt via vandløb og dræn efter rensning. Dette medfører en øget befæstelse på 6900 m². I sidste ende er det Keldemose Bæk og Stege Bugt, der berøres af projektet.

¹ LBK nr 126 af 26/01/2017 - <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2017/126>



Figur 1: Oversigt over projektområde samt de berørte målsatte vandområder.

2. Beskrivelse af lov om vandplanlægning/vandrammedirektivet

Søer, vandløb, kystnære farvande og grundvandsforekomster er inddelt i vandområder, og Miljø- og Fødevareministeriet har udarbejdet vandområdeplaner for disse områder. Vandområdeplanerne 2021-2027² (VP3 efter genbesøg) er en samlet plan for at forbedre det danske vandmiljø, og skal sikre en god tilstand i Danmarks kystvande, søer, vandløb og grundvand i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv³. Direktivet fastsætter en række miljømål og opstiller overordnede rammer for planlægning og gennemførelse af indsatser og for overvågning af vandmiljøet. I dansk lovgivning er dette implementeret gennem lov om vandplanlægning⁴, som er grundlag for vandområdeplanerne. Loven beskriver de tiltag, som skal iværksættes for at opnå god miljøtilstand. Denne tilstand er opnået for overfladevand, når både den samlede økologiske tilstand og den kemiske tilstand er god og for grundvand når både den kvantitative og kemiske tilstand er god.

² Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø, 2025. MiljøGIS for vandområdeplaner 2021-2027 efter genbesøget https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3_2-2025

³ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=CELEX:32000L0060>

⁴ LBK nr 126 af 26/01/2017 - <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2017/126>

Miljømål, miljøtilstand, miljøkvalitetskrav og tærskelværdier for miljøtilstanden er angivet i følgende bekendtgørelser:

- Bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster⁵.
- Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand⁶.
- Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter⁷.

Den økologiske tilstand omfatter tilstanden af biologiske kvalitetselementer og nationalt specifikke miljøfarlige forurenende stoffer, og den kemiske tilstand omfatter tilstanden af EU-prioriterede miljøfarlige forurenende stoffer.

For grundvand bestemmes den kvantitative tilstand på grundlag af grundvandsforekomsternes vandbalance, forekomstens påvirkning af målsatte vandløb, samt indtrængning af saltvand eller anden kemisk påvirkning som følge af overindvinding. Den kemiske tilstand bestemmes på baggrund af grundvandsforekomstens generelle kemiske tilstand og af den kemiske påvirkning af drikkevand på baggrund af grundvandskvalitetskriterier og tærskelværdier.

Jævnfør indsatsprogrambekendtgørelsens § 8 stk. 2 kan myndigheden kun træffe afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde eller grundvandsforekomst, hvor miljømålet er opfyldt, hvis afgørelsen ikke medfører en forringelse af overfladevandområdet. Jævnfør § 8 stk. 3 kan myndigheden kun træffe afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde eller grundvandsforekomst, hvor miljømålet ikke er opfyldt, hvis afgørelsen 1) ikke vil kunne medføre en forringelse af overfladevandområdets eller grundvandsforekomstens tilstand, og 2) ikke vil kunne hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål⁸.

Den 20. december 2024 udsendte Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø under Ministeriet for Grøn Trepert et udkast i høring, der omfatter et såkaldt genbesøg af vandområdeplanerne for tredje planperiode ("VP3G"). Høringen forløb i seks måneder frem til d. 20. juni 2025. Ministeriet for Grøn Trepert har opdateret tilstandsvurderingerne for alle vandområder med nyere overvågningsdata (2017-2022) samt en række nye miljøkvalitetskrav for miljøfarlige forurenende stoffer (MFS). Opdateringen benævnes herefter genbesøget. Tredje generation af vandområdeplanerne er vedtaget og offentliggjort den 15. juni 2023, og der foreligger samtidig en opdateret version i genbesøg af vandområdeplanerne 2021 - 2027 (VP3), der blev vedtaget den 18. december 2025.

Hvis den kemiske tilstand eller tilstanden for et kvalitetselement er ukendt, bør der, jf. Miljø- og Fødevarerklagenævnets afgørelse af 16. november 2022 (21/10121)⁹, vurderes ud fra et videnskabeligt underbygget skøn i et worst case tilfælde, såfremt det ikke er muligt at foretage specifikke og konkrete

⁵ Ministeriet for Grøn Trepert, 2025. Bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2025/1670>

⁶ Ministeriet for Grøn Trepert, 2025. Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2025/1668>

⁷ Ministeriet for Grøn Trepert, 2025. Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2025/1669>

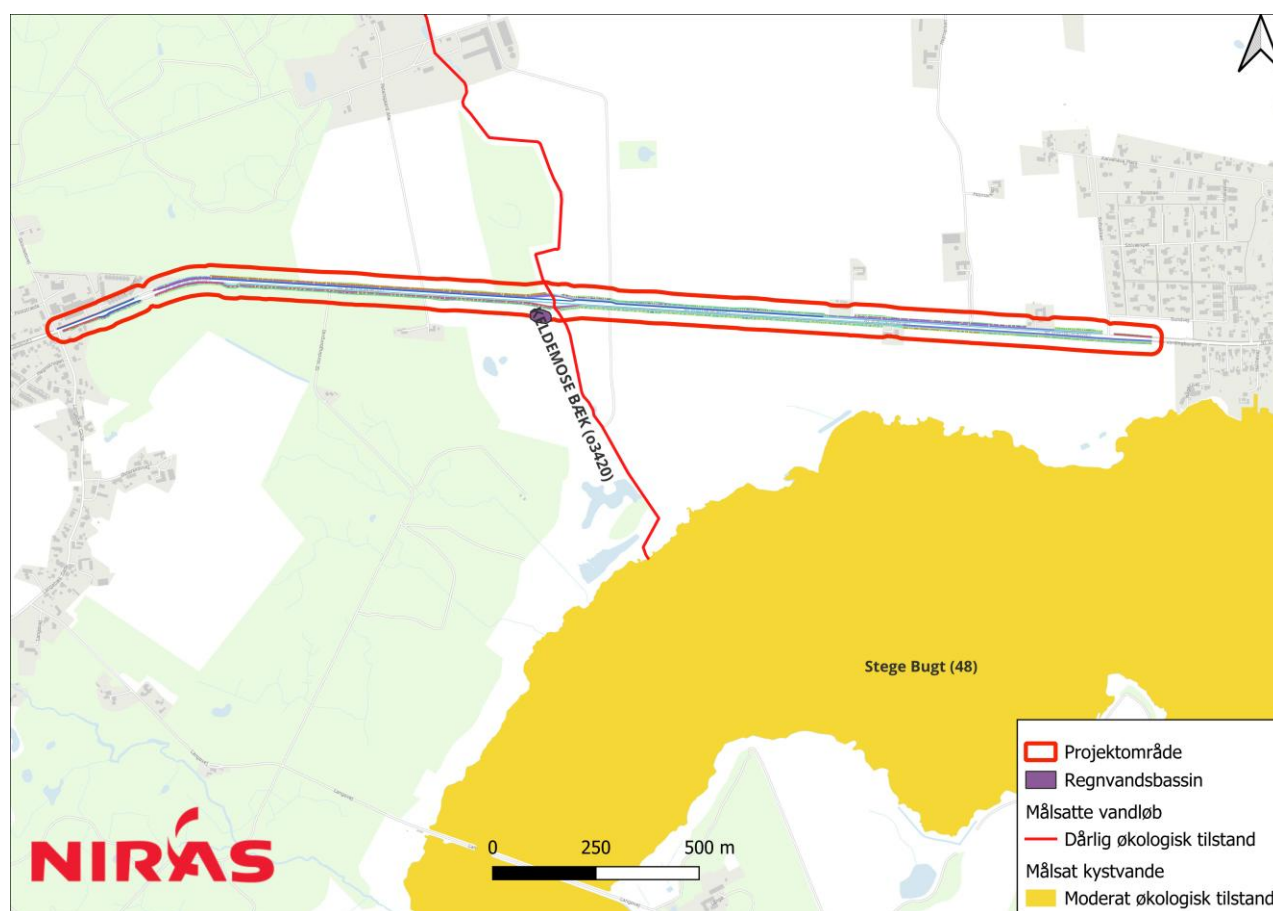
⁸ Ministeriet for Grøn Trepert, 2025. Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2025/1669>

⁹ Ophævelse og hjemvisning i sag om VVM-tilladelse til etablering og drift af klimatilpasningsanlæg i Holstebro Kommune - <https://mfkn.naevneneshus.dk/afgoerelse/b5fd5339-b8e2-4802-ab2c-64a52e54bf12>

beregninger og vurderinger i henhold til de enkelte kvalitetselementer. I de fleste tilfælde kan der tilvejebringes et for vurderingen brugbart datagrundlag bl.a. gennem nyeste NOVANA-data, konkrete målinger i forbindelse med projektet, eller data fra lignende nabovandområder. Et worst case tilfælde for et kvalitetselement med ukendt tilstand må således være en antagelse om, at det pågældende kvalitetselement er i dårlig/ikke-god tilstand, hvorved enhver forringelse, som nævnt, vil udgøre en forringelse af den samlede tilstand for et overfladevandområde.

3. Miljøstatus

Overfladevand fra vej og cykelsti bliver ledt til Keldemose Bæk og Stege Bugt. Tilstanden for de to recipienter er dårlig og moderat økologisk tilstand for hhv. Keldemose Bæk og Stege Bugt, som det fremgår af Figur 2.



Figur 2: Oversigt over projektområdet samt potentielt berørte målsatte vandområder og deres tilstandsvurderinger.

Tilstandsvurderingerne for de enkelte biologiske og kemiske kvalitetselementer i hhv. Keldemose Bæk og Stege Bugt er beskrevet i Tabel 3.1 og Tabel 3.2. Kortlægning af vandforekomster i området og deres tilstande tager udgangspunkt i data fra Vandplandata¹⁰, MiljøGIS¹¹, Danmarks Arealinformation¹² og Kemi-data¹³ for de berørte vandforekomster.

Vandløb

Tabel 3.1: Målsatte vandløb, målsætningen og tilstandsdata er baseret på genbesøget af vandområdeplaner 2021-2027.

Miljøemne (vandomr. nr.)	Økologisk målsætning	Kemisk målsætning	Makrofytter	Fyto-benthos	Bentiske invertebrater	Fisk	Nationalt specifikke stoffer	Samlet Økologisk tilstand	Kemisk tilstand
Keldemose Bæk (o3420)	God økologisk tilstand	God kemisk tilstand	Ukendt	Ukendt	God	Dårlig	Ikke-god	Dårlig	God

Keldemose bæk (o3420) er samlet i dårlig økologisk tilstand baseret på kvalitetselementet fisk. Der er god tilstand for kvalitetselementet bentiske invertebrater og ukendt tilstand for makrofytter og fyto-benthos. Der er ikke-god tilstand for nationalt specifikke stoffer pga. for høje koncentrationer af kobber og zink pga. modellerede koncentrationer. Der er god kemisk tilstand.

Kystvande

Tabel 3.2: Målsatte kystvande, målsætningen og tilstandsdata er baseret på genbesøget af vandområdeplaner 2021-2027.

Miljøemne	Økologisk målsætning	Kemisk målsætning	Fytoplankton	Rodfæstede planter	Bentiske invertebrater	Nationalt specifikke stoffer	Samlet Økologisk tilstand	Kemisk tilstand
Stege Bugt (48)	God økologisk tilstand	God kemisk tilstand	Høj	Moderat	Moderat	Ikke-god	Moderat	Ikke-god

Kystvand nr. 48 Stege Bugt er i moderat økologisk tilstand baseret på kvalitetselementerne bentiske invertebrater og rodbefæstede planter, og i høj tilstand for fytoplankton. Stege Bugt er i ikke-god tilstand for kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer pga. overskridelse for chrom i sediment. Stege Bugt er i ikke-god kemisk tilstand pga. overskridelser for benz(a)pyren og Di(2-ethylhexyl)phthalat i sediment samt bly, kviksølv, cadmium og BDE,sum i biota.

Der er fastsat et indsatsbehov i Stege Bugt for kvælstof på ca. 75 tons/år¹⁴.

¹⁰ <https://vandplandata.dk/vp3genbesoeg2024/vandomraade>

¹¹ https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3_2-2025

¹² <https://danmarksarealinformation.miljoportal.dk/>

¹³ <https://kemidata.miljoportal.dk/>

¹⁴ Vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget. <https://sgavmst.dk/media/vlidiqp0/vandomraadeplanerne-2021-2027-efter-genbesoeg.pdf>

Grundvandsforekomster

Der findes to grundvandsforekomster indenfor projektområdet. En regional grundvandsforekomst "DK206_dkms_3002_ks" og en dyb grundvandsforekomst "DK206_dkms_3622_kalk". Begge grundvandsforekomster er i god kvantitativ tilstand men i ikke-god kemisk tilstand pga. pesticider.

4. Udledning af overfladevand fra cykelsti

I det følgende kapitel vil det blive identificeret hvilke stoffer, der vurderes at være relevante at vurdere på i forbindelse med udledning af overflade vand fra projektet. Der vil ligeledes blive estimeret koncentrationer af relevante stoffer i overfladevandet, der udledes fra projektet.

4.1 Overfladevandets stofindhold

Regnvand kan indeholde miljøfarlige forurenende stoffer og andre stoffer (f.eks. salte og næringsstoffer) fra enten kontakt med jord, befæstede arealer, hustage eller via atmosfærisk deposition. Indholdet af stoffer i regnafstrømningen (overfladevandet) vil sædvanligvis stamme fra forskellige kilder og afhænge af de arealer, som regnvandet er i kontakt med inden udledning. Typisk er det følgende stofgrupper, der undersøges ved udledning af overfladevand til recipienter: tungmetaller, pesticider, polycykliske aromatiske forbindelser (PAH'er), oliekomponenter, andre organiske stoffer. Derudover undersøges følgende kemiske og biologiske parametre: suspenderet stof (SS), biologisk iltforbrug (BOD), kemisk iltforbrug COD, næringsstoffer og klorid.

For cykelstierne ved Ny Vordingborgvej vil det hovedsageligt være de trafikale aktiviteter på området, der har indflydelse på overfladevandets indhold af stoffer, foruden den atmosfæriske deposition (våd og tør), der medfører en baggrundsbelastning med miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevandet. Trafikrelateret forurening udgøres hovedsageligt af tungmetaller, blodgørere, PAH-forbindelser og oliekomponenter, der stammer fra udstødningsskiver og frigivelse fra dæk, asfalt og bremses. Om vinteren saltes køreområder med vejsalt (NaCl ifm. glatførebekæmpelse, som kan have potentiel negativ påvirkning på recipienterne.

For nærværende projekt vurderes potentielle stoffer i overfladevandet hovedsageligt at stamme fra afsmiltning fra cykelstierne, vejen og fra atmosfærisk deposition.

Der er i nærværende vurdering taget udgangspunkt i de stoffer, som WSP har kortlagt på en bruttoliste i en rapport for Vejdirektoratet¹⁵, over stoffer der kan forventes at forekomme i vejvand over miljøkvalitetskravene. Stoffer fra bruttolisten, som er fravalgt til at indgå i nærværende vurdering, vil være begrundet i vedlagte "bilag 1 til baggrundsrapporten for MFS".

For et repræsentativt, dog stadig worst-case scenarie, er der til udregningen af pyren suppleret med nyere data fra målinger (2024) i en vejbrønd ved Tuelsø nær Sorø inden rensning¹⁶. Brønden samler afstrømmet vand fra motorvejsstrækning samt rasteplads ved Tuelsø, som har en højere trafikbelastning end i nærværende projekt.

¹⁵ WSP 2024. MILJØFARLIGE STOFFER I VEJVAND

¹⁶ Målinger fra 2024 ved rasteplads ved Tuelsø er udført af Vejdirektoratet i forbindelse med ansøgning om udledningstilladelse af vejvand.

Ved Tuelsø er der analyseret for pyren i vejbrønden og her er målt en gennemsnitskoncentration før rensning på 0,012 µg/l. I forbindelse med projektet vil der blive dimensioneret regnvandsbassiner til rensning. Jf. baggrundsrapport om våde bassiner til rensning af separat regnvand¹⁷, ligger rensegraden for PAH'er mellem 91 og 98%. PAH binder sig hårdt til sediment og der anvendes i nærværende vurdering en rensegrad på 95% for benz(a)pyren med en rensegrad for pyren på 95% og dermed bliver den udledte koncentration regnet til 0,0006 µg/l, hvilket er anvendt i nærværende vurdering.

For benz(a)pyren er tilfældet at der ikke er målt koncentrationer over detektionsgrænsen. I screeningsværktøjet Regnkvallitet 2.1¹⁸ er angivet udledningskoncentrationer for benz(a)pyren fra veje med en ÅDT på 500-5.000 køretøjer på 0,0087 µg/l. Her regnes ligeledes med en rensegrad på 95%.

Udløbskoncentrationerne fra disse bassiner overholder alle de generelle miljøkvalitetskrav bortset fra kobber, pyren og benz(a)pyren. For benz(a)pyren er tilfældet dog, at der ikke er koncentrationer over detektionsgrænsen.

De beregnede gennemsnitlige udløbskoncentrationer for miljøfarlige forurenende stoffer fremgår af Tabel 4.1

Tabel 4.1: Udløbskoncentrationer fra vådt regnvandsbassin (NIRAS, 2023). Gul markering indikerer de stoffer, der overskrider det generelle miljøkvalitetskrav (MKK).

	Udløbskoncentration [µg/l]	Generelt MKK [µg/l]	Maksimumkoncentration [µg/l]
Methylnaphthalener	0,027 ⁴	Sum=0,12	Sum=2
Antracen	<0,005	0,1	0,1
Arsen	1,3 ⁴	4,3	43
Cadmium	0,01 ⁵	0,15 ³	0,9 ³
Zink	9,23 ⁵	9,4 ¹	10 ¹
Kobber	1,53 ⁵	1,48 ¹	2,48 ¹
Bly	0,07 ⁵	1,2 ²	14
Kviksølv	0,03	-	0,07
Nikkel	0,94 ⁵	4 ²	34
Vanadium	2,4	4,8	100
Chrysen	<0,005	0,0028	0,007
Krom	0,33 ⁵	2,5	5,4
DEHP	0,09	1,3	-
DBP	<0,1	2,3	35
DEHA	<0,1	0,48	6,6
Bisphenol A	0,017	0,1	10
Fluoranthen	0,004	0,0063	0,12
Pyren	0,0006	0,0023	0,04
Benz(a)pyren	0,00044	0,00017	0,27
PFOS	0,00064	0,00065	36

¹ Den naturlige baggrundskoncentration er tillagt.

² Gælder for den biotilgængelige koncentration.

³ Miljøkvalitetskrav for cadmium afhænger af vandets hårdhed. Vandløbet vurderes at være klasse 5 (≥200 mg CaCO₃/l).

¹⁷ https://separatvand.dk/download/V%C3%A5de%20bassiner_BAGGRUNDSRAPPORT.PDF

¹⁸ <https://www.regnvandskvalitet.dk/>

⁴Typetal fra miljøstyrelsen. (Miljøministeriet, 2022)

⁵Værdier er et gennemsnit af analyseresultater fra Vejdirektoratets projekt ved Sabro.

⁶Helvdelen af detektionsgrænsen

Af Tabel 4.1 ses koncentrationen af stoffer i udledningen fra det våde regnvandsbassin og grøftebassinene, der alle er dimensioneret efter BAT på 250 m³/red. ha. Af tabellen ses det, at der udledes koncentrationer af kobber og bez(a)pyren over miljøkvalitetskravet.

4.2 Næringsstoffer

Af Tabel 4.2 fremgår de konservativt betragtede forventede koncentrationer af næringsstoffer og biologisk iltforbrug i udløbet fra våde regnvandsbassiner, der modtager vejvand fra motorveje¹⁹.

Tabel 4.2: Forventede koncentrationer af næringsstoffer og biologisk iltforbrug i udløbet fra våde regnvandsbassiner, der modtager vejvand fra motorveje.

* Sum af ammoniak+ammonium-N og nitrit+nitrat-N

** Baseret på data fra tre kilder, der hver indeholder et stort datagrundlag for koncentrationer i vejvand^{20,21,22}

Parameter	Koncentration i bassinudløb (µg/l)
Ammoniak+ammonium-N	98
Nitrit+nitrat-N	114
Total kvælstof	212*
Total fosfor**	74
Orthofosfat	24
Biologisk iltforbrug (BI-5)	2.100

4.3 Klorid

Foruden de miljøfarlige forurenende stoffer, der potentielt kan være i overfladevandet, kan vejsalt også have en negativ effekt på vandmiljøet. Salt anvendes i vinterhalvåret til glatførebekæmpelse og er den mest udbredte metode til dette i Danmark.

5. Resulterende koncentrationer

I det følgende afsnit, vil der blive regnet på resulterende koncentrationer i de modtagne recipienter ud fra viden omkring i forvejen forekommende koncentrationer og estimerede koncentrationer i det udledte overfladevand.

¹⁹ NIRAS 2023. Undersøgelse af miljøfarlige stoffer og næringsstoffer fra regnvandsbassiner. Vurdering af udløbskoncentrationer fra våde regnvandsbassiner. Vejdirektoratet

²⁰ [Bentzen, Thomas Ruby. 2008. Accumulation of Pollutants in Highway Detention Ponds](#)

²¹ Göbel, P., Dierkes, C. & Coldewaym W. G. 2007. Journal of Contaminat Hydrology. Volume 91, Issues 1 – 2. Storm water runoff concentration matrix for urban areas

²² [DHI. 2018. Regnvandskvalitet](#)

5.1 Vandkoncentrationer i målsat vandløb Keldemose Bæk

En del af overfladevandet fra projektet udledes til Keldemose Bæk, inden udløb til det Stege Bugt. I nærværende afsnit vil den resulterende koncentration i Keldemose Bæk blive beregnet og dermed den koncentration, der løber til Stege Bugt.

5.1.1 Miljøfarlige forurenende stoffer (tungmetaller, PAH'er, blødgørere og PFOS)

Da der ikke findes nogle data for Keldemose Bæk, er et gennemsnit af data for vandløb Mern Å (St. 60000031) valgt til at beskrive de i forvejen forekommende koncentrationer i vandløbet. Mern Å er beliggende nordøst for projekt og er et væsentligt større vandløb med et tilsvarende større opland, men samme type opland omgivet af marker. Der gennemføres beregninger for de stoffer, der i indeværende projekt er vurderet relevante at inddrage. For stoffer, der ikke er målinger for, er data fra NOVANA overvågningsprogrammet anvendt.

Følgende ligning er anvendt til at udregne den resulterende koncentration i vandløbet.

$$C_{res} = \frac{Q_v * C_v + Q_u * C_u}{Q_v + Q_u}$$

Q_v = Vandløbets vandføring

C_v = Koncentration af stof i vandløb

Q_u = Udledningens vandføring

C_u = Koncentration af stof i udledning

De generelle miljøkvalitetskrav skal holdes op i mod en gennemsnitlig udledning over et år. Her er regnet en gennemsnitlig årlig udledning på 0,25 l/s, ud fra en årsnedbør på 618²³ mm og et befæstet areal på 12.200 m². Da der i forbindelse med overholdelse af de generelle miljøkvalitetskrav, set på et årsgennemsnit, er der til beregning af resulterende koncentrationer anvendt en middelvandføring i Keldemose Bæk på Q_v , på 27 l/s²⁴.

Typetal fra NOVANA's overvågningsprogram viser en fund-hyppighed af benzo(a)pyren på kun 1,5% af 132 prøver fra 11 stationer. I rapporten står skrevet *"Den lave fundhyppighed i vandfasen kan tilskrives den lave vandopløselighed af PAH'er. Med de lave fundhyppigheder er der ikke indikation på, at PAH har forekommet i de undersøgte vandløb i koncentrationer, der har givet anledning til overskridelse af de fastsatte miljøkvalitetskrav for vandfasen."*²⁵

Benzo(a)pyren er ligeledes ikke målt over detektionsgrænsen på 0,005 µg/l i nogle af udløbene fra regnvandsbassinerne (18 målinger i alt) i NIRAS's rapport om udløb fra våde regnvandsbassiner. Det er jf. vejledning nr. 9368 af 04/04/2025²⁶ ikke muligt at fastsætte en middelværdi for en stofkoncentration, når mindre end 10% af alle målinger er over detektionsgrænsen. Det kan her tilføjes, at der ved prøvetagningen ved Tuelsø, som beskrevet ovenfor, ikke er målt koncentrationer af benz(a)pyren over detektionsgrænsen (<0,005)²⁷.

²³ <https://spildevandskomiteen.dk/skrift-nr-32-2/> - Skrift 32, regnmængde er målt fra koordinaterne N: 6098818, E: 698918

²⁴ <https://hip.dataforsyningen.dk/>

²⁵ <https://dce2.au.dk/pub/SR466.pdf>

²⁶ <https://www.retsinformation.dk/eli/retsinfo/2025/9368>

²⁷ Målinger fra 2024 ved rastepåds ved Tuelsø er udført af Vejdirektoratet i forbindelse med ansøgning om udledningstilladelse af vejvand.

Af Miljøstyrelses FAQ 53²⁸ og i VEJ nr. 9368 af 04/04/2025²⁹ fremgår det, at hvis 50% eller mere af alle målinger er under detektionsgrænsen sættes koncentrationen til det halve af detektionsgrænsen. I dette tilfælde er det derfor højst sandsynligt en konservativ vurdering, da der ved prøvetagning ved et andet projekt, fra et mere belastet motorvejsområde, ikke er målt en koncentration over detektionsgrænsen. Det vurderes derfor rimeligt at antage, at koncentrationen i udledningen er lig det halve af detektionsgrænse.

I Miljøstyrelses FAQ 53 og i VEJ nr. 9368 af 04/04/2025 står følgende skrevet:

”Ved beregning af middelværdier for en måleserie kan måleresultater lavere end detektionsgrænsen indgå i beregningerne på følgende måde:

- Hvis mindre end 10 % af alle målinger viser koncentrationer over detektionsgrænsen, er det ikke muligt at beregne en middelværdi.
- Hvis mere end 10 %, men mindre end 50 % af alle målinger viser koncentrationer over detektionsgrænsen, sættes alle måleresultater under detektionsgrænsen til nul.
- Hvis 50 % eller mere af alle målinger viser koncentrationer over detektionsgrænsen, sættes alle måleresultater under detektionsgrænsen til halvdelen af detektionsgrænsen.”

Da der ikke er målt benz(a)pyren over detektionsgrænsen på 0,005 µg/l i de potentielt påvirkede vandområder og detektionsgrænsen er højere end det generelle miljøkvalitetskrav for benz(a)pyren i vand, er der udført en beregning af, hvorvidt udledning af vejvand i sig selv vil føre til overskridelse af miljøkvalitetskravet. Dvs. den i forvejen forekommende koncentration er sat til 0 µg/l.

Tabel 5.1: I forvejen forekommende koncentrationer samt beregnede resulterende koncentrationer i vandfasen i vandløbet. Gul markering indikerer de stoffer, der overskrider det generelle miljøkvalitetskrav (MKK).

	Udløbskoncentration [µg/l]	I forvejen forekommende konc. i vandløb (IFF) [µg/l]	Resulterende konc. i vandløb [µg/l]	Generelt MKK [µg/l]	Maksimumkoncentration [µg/l]
Methylnaphthalener	0,027 ⁴	<0,01 ⁵	0,01	Sum=0,12	Sum=2
Antracen	<0,005	0,00035 ⁵	0,0004	0,1	0,1
Arsen	1,3 ⁴	1,29	1,29	4,3	43
Cadmium	0,01 ⁵	0,007	0,01	0,25 ³	1,5 ³
Zink	9,23 ⁵	0,9	0,98	9,4 ¹	10 ¹
Kobber	1,53 ⁵	1,19	1,20	1,48 ¹	2,48 ¹
Bly	0,07 ⁵	0,05	0,05	1,2 ²	14
Kviksølv	0,03	0,00032 ⁵	0,0006	-	0,07
Nikkel	0,94 ⁵	0,91	0,91	4 ²	34
Vanadium	2,4	0,56	0,6	4,8	100
Chrysen	<0,005	0,0002 ⁵	0,0002	0,0028	0,007
Krom	0,33 ⁵	0,27 ⁵	0,27	2,5	5,4
DEHP	0,1	<0,1	0,1	1,3	-
DBP	<0,1	<0,1 ⁵	0,1	2,3	35
DEHA	<0,1	<0,07 ⁵	0,07	0,48	6,6

²⁸ <https://mst.dk/erhverv/rent-miljoe-og-sikker-forsyning/spildevand/miljoefarlige-forurenende-stoffer-faq>

²⁹ <https://www.retsinformation.dk/eli/retsinfo/2025/9368>

	Udløbskoncentration [µg/l]	I forvejen forekommende konc. i vandløb (IFF) [µg/l]	Resulterende konc. i vandløb [µg/l]	Generelt MKK [µg/l]	Maksimumkoncentration [µg/l]
Bisphenol A	0,017	0,02	0,02	0,1	10
Fluoranthren	0,004	0,00045 ⁵	0,00048	0,0063	0,12
Pyren	0,0006	0,00033 ⁵	0,0004	0,0023	0,04
Benz(a)pyren	0,00044	0,00017	0,00017	0,00017	0,27
PFOS	0,00064	0,0027 ⁵	0,0027	0,00065	36

¹ Den naturlige baggrundskoncentration er tillagt.

² Gælder for den biotilgængelige koncentration.

³ Miljøkvalitetskrav for cadmium afhænger af vandets hårdhed. Vandløbet vurderes at være klasse 5 (≥ 200 mg CaCO₃/l).

⁴ Typetal fra miljøstyrelsen. (Miljøministeriet, 2022)

⁵ Koncentration fra NOVANA overvågningsprogram (DCE, 2021)

⁶ Der er til beregningerne benyttet en koncentration på halvdelen af detektionsgrænsen.

Det ses af Tabel 5.1 at koncentrationerne af kobber og benz(a)pyren er overskredet i udledningen. Det ses samtidig, at den i forvejen forekommende koncentration af PFOS, er overskredet i vandløbet. De resulterende koncentrationer for kobber og benz(a)pyren overholder de generelle miljøkvalitetskrav, mens PFOS overskrider det generelle miljøkvalitetskrav. Men idet koncentrationen i udledningen er under miljøkvalitetskravet og projektet bidrager med mere vand, vil den resulterende koncentration af PFOS reelt være lavere, end den i forvejen forekommende koncentration af PFOS.

5.1.2 Næringsstoffer og BI-5

Resulterende koncentrationer regnes på samme måde som for miljøfarlige forurenende stoffer, med data hentet fra Mern Å.

I Tabel 5.2 ses udløbskoncentrationer, i forvejen forekommende koncentrationer samt resulterende koncentrationer af næringsstoffer og BI-5.

Tabel 5.2 I forvejen forekommende koncentrationer samt beregnede resulterende koncentrationer i vandfasen i vandløbet.

Parameter	Udløbskoncentration [µg/l]	I forvejen forekommende koncentration [µg/l]	Beregnete koncentration
Total Nitrogen (µg/l)	212	4722	4679
Ammoniak+ammonium-N, filtreret (µg/l)	98	62	62
Total Phosphor (µg/l)	74	132	131
BI-5 (med ATU) (µg/l)	2100	2157	2156
Ortho-phosphat-P (µg/l)	24	67	67

Det ses, at der ikke sker koncentrationsstigninger af næringsstoffer og BI-5 i vandløbet.

5.1.3 Klorid

De resulterende koncentrationer af klorid er beregnet på samme måde som de resulterende koncentrationer af miljøfarlige forurenende stoffer og data er ligeledes hentet fra Mern Å.

Da der kun glatførebekæmpes i vinterperioden, beregnes påvirkningen af saltning kun for månederne oktober-april, hvor det forventes, at det kan være nødvendigt at salte. Den gennemsnitlige

kloridkoncentration i de direkte berørte vandområder er beregnet på baggrund af den samlede vandføring i glatføresæsonen og saltforbruget, der på Sjælland i perioden 2008 – 2024 har været 0,33 kg/m² – 3,96 kg/m²³⁰. I beregningerne er der anvendt mediansaltforbruget, der har været 1,1 kg/m². Der løber i gennemsnit en vandmængde på ca. 640.000 m³ i Keldemose Bæk i glatførebekæmpelses sæsonen³¹. I glatførebekæmpelses sæsonen afledes en vandmængde på 5070 m³ fra vej og cykelsti baseret på gennemsnitlige regnmængder fra oktober-marts fra 2017 og til dags dato. Beregningerne er foretaget efter nedenstående formel og beskrivelse heraf.

$$C = \frac{m_{\text{vandløb}} + m_{\text{saltning}}}{\text{Vandmængde}}$$

$m_{\text{vandløb}}$:	Mængden af klorid i vandområdet beregnet på baggrund af den målte kloridkoncentration og den samlede vandmængde i glatføresæsonen
m_{saltning} :	Mængden af klorid, der bruges til glatførebekæmpelse beregnet på baggrund af Vejdirektoratets saltstatistik og oplandsarealet til de enkelte våde regnvandsbassiner
Vandmængde:	Den samlede vandmængde i vandområdet i glatføresæsonen

Den gennemsnitlige i forvejen forekommende koncentrationer og beregnede resulterende koncentration af klorid fremgår af Tabel 5.3: Gennemsnitlig, hvoraf det fremgår, at der i glatførebekæmpelses sæsonen periodevist kan forekomme koncentrationsstigninger af klorid i Keldemose Bæk.

Tabel 5.3: Gennemsnitlig i forvejen forekommende koncentration og beregnede resulterende koncentration af klorid (glatførebekæmpelses sæson).

Parameter	Udløbskoncentration [mg/l]	I forvejen forekommende koncentration [mg/l]	Beregnede koncentration [mg/l]
Klorid	2107	60	75

5.2 Sedimentberegninger

Til sedimentberegningerne er der taget udgangspunkt i fremgangsmåden beskrevet af ECHA³² omkring ligevægtsbalance. Der vurderes derfor udelukkende på stoffer i sediment, som i vandfasen har en koncentrationsstigning, da det potentielt kun er disse, der kan give anledning til en koncentrationsstigning i sediment.

Beregningerne er foretaget efter nedenstående formel og beskrivelse heraf.

³⁰ [Vejdirektoratet, Vinterstatistik](#)

³¹ <https://hjip.dataforsyningen.dk/>

³² https://www.normandata.eu/sites/default/files/files/WG5/Private_area/ECHA_information_requirements_r16_v.3.pdf

$$PEC_{local_{sed}} = \frac{RHO_{sed}}{F_{solid_{sed}} \times RHO_{solid}} \times \frac{F_{water_{sed}} + F_{solid_{sed}} \times K_D \times RHO_{solid}}{1000 \times RHO_{sed}} \times PEC_{local_{water}}$$

PEC _{local_{sed}} :	Resulterende koncentration i sediment (PEC: predicted environmental concentration)
RHO _{sed} :	Densiteten af vådt sediment. Standardværdi 1.300 kg _{ww} /m ³
RHO _{solid} :	Densiteten af faststof. Standardværdi 2.500 kg _{ww} /m ³
F _{water_{sed}} :	Fraktionen af vand i sediment. Standardværdi 0,8 m ³ /m ³
F _{solid_{sed}} :	Fraktionen af faststof i sediment. Standardværdi 0,2
K _d :	Fordelingskoefficient mellem fast stof og vand i sediment.
PEC _{local_{water}} :	Koncentration i vandfasen

Som det fremgår af Tabel 5.1 sker der koncentrationsstigninger i vandfasen for stofferne, anthracen, zink, kobber, kviksølv, vanadium, chrysen, DEHA, flouranthen, pyren og benz(a)pyren, hvorfor der vurderes på disse stoffer i sedimentet.

Der er indhentet K_p-værdier for stofferne via ECHA³³ baseret på begrundelsen om ligevægtsfordeling mellem vand og suspenderet stof jf. ECHA's beskrivelse³⁴:

"Koncentrationen i nyligt aflejret sediment betragtes som PEC for sediment, derfor anvendes egenskaberne for suspenderet materiale. Koncentrationen i bulk-sediment kan udledes fra den tilsvarende koncentration i vandmiljøet, under antagelse af en termodynamisk fordelingsligevægt mellem vand og suspenderet materiale.

PEC_{local} for sediment kan sammenlignes med PNEC for sedimentlevende organismer."

Der er ved brug af samme koncept om ligevægtsfordeling beregnet i forvejen forekommende koncentrationer i sedimentet.

I beregningerne er der anvendt K_p-værdier for fordelingen af stof mellem vand og suspenderet stof, der for metallerne er indhentet fra ECHA. For PAHerne og blødgørere er K_d-værdierne beregnet ud fra K_{OC}, der er fordelingskoefficienten mellem organisk kulstof og vand under antagelse af et organisk kulstofindhold (f_{OC}) i sediment på 5 % idet K_d = K_{OC} x f_{OC}. K_{OC}-værdierne for PAH'ere er estimeret ved hjælp af EPISuite³⁵ og for blødgørere DEHP, bisphenol A og metaller er K_{OC} indhentet fra ECHA.

Der er ikke sedimentkoncentrationer for Keldemose Bæk og i forvejen forekommende koncentrationer er derfor hentet fra NOVANA overvågningsprogram³⁶.

Af Tabel 5.4 ses de beregnede sedimentkoncentrationer for de stoffer, hvor der sker en koncentrationsstigning i vandfasen, som effekt af udledningen fra vej og cykelsti.

³³ <https://chem.echa.europa.eu/>

³⁴ https://www.normandata.eu/sites/default/files/files/WG5/Private_area/ECHA_information_requirements_r16_v.3.pdf

³⁵ [United States Environmental Protection Agency. EPI Suite™-Estimation Program Interface](https://www.epa.gov/epi-suite)

³⁶ <https://dce2.au.dk/pub/SR466.pdf>

Tabel 5.4 beregnede sedimentkoncentrationer for de stoffer hvor der sker en koncentrationsstigning i vandfasen.

Stof	MKK [mg/kg TS]	MKK [µg/l]	Beregnet IFFSediment [mg/kg]	IFF vand [µg/l]	Kd [l/kg]	PEClocal-water [µg/l]	Ændre res. Konc. i vandfasen?	PEClocal-sed vandløb [mg/kg]
Anthracen	0,024	0,1	0,001	0,00035	1450	0,00046	TRUE	0,001
Zink*	146,9	9,4	16,4	5,3	3090	5,39	TRUE	16,7
Kobber*	87	1,48	30,8	1,26	24409	1,27	TRUE	31,0
Kviksølv*	9,3	0,07	0,1	0,00032	170000	0,001	TRUE	0,2
Vanadium	33,6	4,2	16,4	0,52	31623	0,56	TRUE	17,7
Chrysen	0,024	0,014	0,002	0,0002	9025	0,0003	TRUE	0,003
DEHA	18,72	0,7	0,13	0,07	1815	0,1	TRUE	0,2
Fluoranthen	3,5	0,0063	0,0012	0,00045	2773	0,0005	TRUE	0,0014
Pyren	0,84	0,0046	0,0009	0,00033	2716	0,00039	TRUE	0,0011
Benz(a)pyren	0,007	0,00017	0,0000	0	29374	0,000057	TRUE	0,0017

Som det fremgår af Tabel 5.4 er der ikke nogle af de stoffer, hvor der sker en koncentrationsstigning i vandfasen, der giver anledning til overskridelser af miljøkvalitetskravene i sediment.

Projektet vil derfor ikke medfører en forringelse af tilstanden i det målsatte vandløb Keldemose Bæk.

5.3 Kystvandsområde Stege Bugt

5.3.1 Vandfasen, biota og sediment

Det er beregnet, at der vil forekomme små koncentrationsstigninger i vandfasen og sedimentet i Keldemose Bæk, men de generelle miljøkvalitetskrav vil overholdes (Tabel 5.1 og Tabel 5.4). De resterende udledninger renses i grøftebassiner dimensioneret efter BAT med 250 m³/red. ha opland.

Den hydrauliske dimensionering svarer dermed til dimensioneringsgrundlaget for et traditionelt vådt regnvandsbassin. Da renseseffekten i regnvandsbassiner primært er baseret på sedimentation af suspenderet stof, vurderes det, at et tilsvarende sedimentationsvolumen pr. oplandsareal vil give et sammenligneligt potentiale for tilbageholdelse af partikelbundne forureningsstoffer.

Den samlede sedimentationskapacitet i systemet af grøftebassiner svarer således til den kapacitet, der ville være etableret i et centralt placeret bassin. På denne baggrund vurderes løsningen samlet set at kunne opnå en renseseffekt, der er sammenlignelig med et traditionelt vådt regnvandsbassin dimensioneret efter BAT.

Til vurdering af hvorvidt der sker en koncentrationsstigning i sedimentet i Stege Bugt, vurderes der udelukkende på stoffer, hvor der sker en koncentrationsstigning i vandfasen i vandløbet.

Hvis koncentrationerne i vandløbet er lavere end de i forvejen forekommende koncentrationer, vil der ikke kunne ske en koncentrationsstigning i vandfasen eller i sedimentet i Stege Bugt. Hvis koncentrationerne i vandløbet er højere end de i forvejen forekommende koncentrationer i Stege Bugt, ses der på, hvor stor en fortyndingsfaktor der kræves, for at udledning er lig den i forvejen forekommende koncentration. Af tilslutningsvejledningen³⁷ fremgår det, at en fortynding ved udledning til marine vandområder lokalt typisk er 10-50 gange.

³⁷ [Tilslutning af industrispildevand til spildevandsforsyningselskabernes spildevandsanlæg](#)

Det vurderes derfor konservativt, at antage en fortyndingsfaktor på 10, og at der ved en nødvendig fortyndingsfaktor <10, ikke vil ske en koncentrationsstigning i vandfasen eller sedimentet i Stege Bugt. Af Tabel 5.5 ses den nødvendige fortyndingsfaktor for, at der ikke vil kunne ske en koncentrationsstigning i vandfasen og dermed i sedimentet i Stege Bugt.

Der findes ikke målinger for vandkoncentrationer i Stege Bugt, hvorfor der er beregnet i forvejen forekommende koncentrationer ud fra samme ligevægts princip som beskrevet i afsnit 5.2. Her omskrives formel til følgende:

$$\frac{PEC_{local_{sed}}}{\frac{RHO_{sed}}{F_{solid_{sed}} \times RHO_{solid}} \times \frac{F_{water_{sed}} + F_{solid_{sed}} \times K_D \times RHO_{solid}}{1000 \times RHO_{sed}}} = PEC_{local_{water}}$$

PEC_{local_{sed}}: Resulterende koncentration i sediment (PEC: predicted environmental concentration) mg/kg

RHO_{sed}: Densiteten af vådt sediment. Standardværdi 1.300 kg_{ww}/m³

RHO_{solid}: Densiteten af faststof. Standardværdi 2.500 kg_{ww}/m³

F_{watersed}: Fraktionen af vand i sediment. Standardværdi 0,8 m³/m³

F_{solidsed}: Fraktionen af faststof i sediment. Standardværdi 0,2

K_d: Fordelingskoefficient mellem fast stof og vand i sediment l/kg

PEC_{local_{water}}: Koncentration i vandfasen µg/l

I tilfælde af, at der ikke findes målinger for stoffer i vandfasen eller i sedimentet, sættes koncentrationen i vandfasen i Stege Bugt lig miljøkvalitetskravene.

Tabel 5.5 I forvejen forekommende koncentrationer i sedimentet, beregnede i forvejen forekommende koncentrationer i vandfasen samt nødvendig fortyndingsfaktor for at udledningskoncentrationerne er lig den i forvejen forekommende vandkoncentration i Stege Bugt. Nødvendige fortyndingsfaktor >10 er markeret med gul.

Stof	MKK [mg/kg TS]	MKK [µg/l]	IFF Sediment [mg/kg]	Beregnet IFF vand [µg/l]	Kd [l/kg]	PEClocal-water [µg/l]	Nødv. Fortyndingsfaktor
Anthracen	0,024	0,1	0,009	0,006	1450	0,00046	0,06
Cadmium	3,95	0,2	0,19	0,001	130000	0,01	6,8
Zink*	162,2	9,4	-	9,4**	3090	5,39	0,56
Kobber*	676	1,48	-	1,48**	24409	1,27	0,9
Kviksølv*	9,3	0,07	-	0,07**	170000	0,001	0,01
Vanadium	-	4,2	-	4,2**	31623	0,56	0,02
Bisphenol A	1,2	0,1	-	0,1**	38	0,02	0,2
Fluoranthen	3,5	0,0063	0,03	0,01	2773	0,0005	0,04
Pyren	0,42	0,0023	0,03	0,01	2716	0,00039	0,04
Benz(a)pyren	0,007	0,00017	0,04	0,001	29374	0,000057	0,04

*PNECværdi hentet fra ECHA³⁸

** IFF er sat lig miljøkvalitetskravet da, her ikke findes målinger i hverken sediment eller vandfasen i Stege Bugt.

Det fremgår af Tabel 5.5, hvor stor en fortynding der er nødvendig for at udledningskoncentrationerne er lig de i forvejen forekommende koncentrationer i Stege Bugt. Af tabellen fremgår det, at der ikke nogle stoffer der kræver en fortyndingsfaktor på 10 eller mere. For stofferne zink, kobber, kviksølv, vanadium og bisphenol A, findes ingen målinger i Stege Bugt i vandfasen og sedimentet, og det har derfor ikke været muligt at beregne disse. Det er derfor antaget at koncentration i vandfasen i Stege Bugt er lig miljøkvalitetskravet. Der ses herefter på om koncentrationen i vandfasen i Keldemose Bæk er højere end miljøkvalitetskravet. Det er ikke tilfældet for nogle af stofferne.

Projektet vil på baggrund af ovenstående ikke give anledning til koncentrationsstigninger i vandfasen og dermed heller ikke i sedimentet i Stege Bugt.

Miljøkvalitetskravene er udarbejdet således, at der heller ikke vil forekomme en forringelse i biota så længe miljøkvalitetskravet for vand er overholdt.

Der er et indsatshov for kvælstof i Stege bugt på ca. 75 tons/år. For kvælstof vil der ved en planlagt udledning af overfladevand fra hele projektet på 35.700 m³/år (0,56 l/s) med en forventet koncentration på 212 µg/l total kvælstof (Tabel 4.2) udledes ca. 4,7 kg/år kvælstof. Projektet medfører ikke aktiviteter, der sandsynliggøre en øget udledning af kvælstof, andet en atmosfærisk deposition. Der vil i referencesituationen også blive frigivet kvælstof fra projektarealerne. Ifølge GEUS' model for kvælstofretention³⁹, vil der

³⁸ <https://chem.echa.europa.eu/>

³⁹ <https://data.geus.dk/retention/>

blive tilbageholdt ca. 30% af kvælstoffet fra atmosfærisk deposition i projektområdet. Til sammenligning er rensegraden i projektets regnbassiner omtrent 40 % for kvælstof⁴⁰.

6. Vurdering af påvirkninger

I det følgende vurderes påvirkning i først anlægsfasen og derefter i driftsfasen.

6.1 Anlægsfasen

Der vil i forbindelse med anlægsfasen forekomme kørsel og arbejde med tunge maskiner. Der kan derfor være risiko for forurening ved spild og udslip af olie, brændstoffer mv. fra arbejdsmaskiner, lastbiler mv. Det forudsættes i vurderingen, at der udvises ekstra påpasselighed i forbindelse med mulige spildhændelser fra maskiner samt, at entreprenøren sikrer, at spild opsamles, samt overholder de retningslinjer, som er angivet i Bekendtgørelse om indretning, etablering og drift af olietanke, rørsystemer og pipelines⁴¹. Det vil sige, at maskiner mv. skal stå på et tæt underlag, når de ikke benyttes. Hvis der opstår maskinuheld under anlægsfasen med udslip af olie eller kølevæsker og lignende, håndteres dette ved at bortgrave det på stedet, og udvaskning minimeres således ved hurtig håndtering af det forurenede område. I tilfælde af sådanne hændelser skal Vordingborg Kommune straks underrettes. Det vurderes, at der med disse forbehold kan sikres, at der ikke sker en forringelse eller en forhindring af målopfyldelse i Keldmose Bæk og Stege Bugt.

6.2 Driftsfasen

I det følgende vurderes påvirkningen i driftsfasen, dvs. udledningen fra projektområdet via de våde regnvandsbassiner til Keldmose Bæk.

6.2.1 Vurdering af udledning til Keldmose Bæk i driftsfasen

Vurderingen af udledningen til Keldmose Bæk i driftsfasen omhandler vurdering af miljøfarlige forurenende stoffer med fastsatte miljøkvalitetskrav, fosfor, fytobenthos, makrofyter og klorid.

Miljøfarlige forurenende stoffer med fastsatte miljøkvalitetskrav

For kobber og benz(a)pyren viser beregningerne, at koncentrationerne i selve udløbet overskrider de generelle miljøkvalitetskrav men, at de resulterende koncentrationer i Keldmose Bæk overholder miljøkvalitetskravene. For PFOS overholder de resulterende koncentrationer i Keldmose Bæk ligeledes miljøkvalitetskravene (Tabel 5.1). Projektets udledning bidrager således med PFOS i en koncentration under miljøkvalitetskravet, og da udledningen samtidig vil medføre en vis fortynding af de eksisterende koncentrationer i vandløbet, kan det afvises, at projektet vil hindre målopfyldelse for nationalt specifikke stoffer i Keldmose Bæk.

Opløst fosfor og fytobenthos samt makrofyter

⁴⁰ Vollertsen, J., Hvitved-Jacobsen, T., Nielsen, A.H. 2012. Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner. Faktablad fra Aalborg Universitet, DTU, Teknologisk Institut og Orbicon

⁴¹ <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2019/1257>

Den økologiske tilstand for fytobenthos og makrofyter er i høj grad knyttet til de naturgivne forhold, herunder alkalinitet, fysiske forhold samt til koncentrationen af opløst fosfor, især ortho-P. Alkaliniteten er naturgiven og påvirkes ikke af udledningen af vejvand og behandles derfor ikke yderligere.

Litteraturen angiver, at der kan ske ændringer i artssammensætningen for fytobenthos ved ortho-P-koncentrationer over ca. 0,030 mg/l, og at overgangen mellem god og moderat økologisk tilstand vejledende ligger i intervallet ca. 0,043-0,057 mg/l. For makrofyter er givet en sammenlignelig grænse på ca. 0,040 mg/l. Den resulterende koncentration ved udledningsspunktet er beregnet til 0,067 mg/l, men koncentrationen i selve vejvandet er beregnet til 0,024 mg/l. Men da udledningen vil medføre en vis fortynding af de eksisterende koncentrationer i vandløbet (Tabel 5.2), vil projektets udledning ikke bidrage til at hindre målopfyldelse for fytobenthos og makrofyter, og på den baggrund afvises det, at projektet kan forringe tilstanden eller hindre målopfyldelse for disse kvalitetselementer i Keldemose Bæk.

Klorid fra vejsalt

Salt anvendes i vinterhalvåret til glatførebekæmpelse og er den mest udbredte form for glatførebekæmpelse i Danmark. Klorid fra vejsalt tilbageholdes ikke i de våde regnvandsbassiner og vil derfor kunne udledes til Keldemose Bæk i vinterhalvåret.

Udledningen fra cykelstien og vejen er beregnet til en gennemsnitlig årlig vandføring på 0,25 l/s. Til sammenligning er middelvandføringen i Keldemose Bæk i vinterhalvåret ca. 35 l/s. Udledningen udgør således et relativt lille hydraulisk bidrag til vandløbet, men den vil periodevist kunne indeholde klorid fra glatførebekæmpelse. Den beregnede resulterende kloridkoncentration i Keldemose Bæk i glatførebekæmpelsessæsonen er ca. 75-76 mg/l.

Litteraturen viser, at vejsalt kan påvirke alle biologiske kvalitetselementer, og at følsomheden varierer mellem organismegrupper. Smådyr og fisk regnes generelt blandt de mest følsomme grupper, mens fytobenthos typisk vurderes som mindre følsomme. Den tyske litteratur opsummeret af Schulz og Cañedo-Argüelles⁴² angiver en følsomhedsrangordning, hvor fisk og makroinvertebrater er mere følsomme end makrofyter og diatomeer.

For smådyr peger litteraturen på, at samfundseffekter kan forekomme ved relativt lave kloridkoncentrationer. Schulz og Cañedo-Argüelles refererer Vandrammedirektiv-relaterede tyske vurderinger, hvor overgangen fra god til moderat økologisk tilstand i vandløb kan forekomme ved ca. 40-90 mg Cl/l afhængigt af vandløbstype og geologi. For smådyr er der desuden beskrevet ændringer i samfund ved ca. 50 mg Cl/l og derover.

Den beregnede kloridkoncentration på ca. 75-76 mg/l ligger derfor over det niveau, hvor påvirkning af smådyr direkte kan afvises med henvisning til litteraturen. Således ligger niveauet inden for det interval, hvor der er beskrevet risiko for ændringer i sammensætningen af følsomme smådyrssamfund. Det tyske studie peger imidlertid på, at geologiske betingede forskelle i alkalinitet har betydning for saltfølsomheden hos makroinvertebrater. Vandløb med høj alkalinitet vurderes som mindre følsomme end silikatiske/kalkfattige vandløb, hvilket afspejles i højere Vandrammedirektiv-relaterede kloridtærskelværdier for overgangen mellem god og moderat tilstand. Dette tolkes som en buffer- eller afbødende effekt af vandets hårdhed og calciumindhold. Eftersom alkaliniteten i Keldemose Bæk er relativt høj, vurderes

⁴² Schulz, C.-J., & Cañedo-Argüelles, M. (2019). Lost in translation: the German literature on freshwater salinization. *Phil. Trans. R. Soc. B* 374: 20180007. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2018.0007>

det, at de beregnede kloridkoncentration på ca. 75-76 mg/l ikke vil indebære risiko for at forringe tilstanden for smådyr, som i dag er god økologisk tilstand.

Litteraturen peger på, at fisk generelt tåler højere kloridkoncentrationer end smådyr og, at det især er de tidlige livsstadier, der er følsomme. De koncentrationer, hvor der i litteraturen er beskrevet direkte effekter på fisk, ligger væsentligt over det beregnede niveau i Keldmose Bæk. Den beregnede kloridkoncentration på ca. 75-76 mg/l vurderes derfor ikke i sig selv at indebære risiko for at hindre indfrielse af miljømålet for fisk, som i dag er i dårlig økologisk tilstand.

For fytobenthos og makrofyter er klorid også relevant, men litteraturen peger på, at disse biologiske kvalitetselementer generelt er mindre følsomme end for smådyr og fisk. De bedst dokumenterede tærskler for fytobenthos i den foreliggende litteratur er desuden typisk angivet som ledningsevne snarere end klorid alene. På det foreliggende grundlag vurderes kloridbidraget derfor ikke at være dimensionerende for fytobenthosvurderingen.

Samlet vurdering

Udledningen vurderes ikke at medføre forringelse eller hindre målopfyldelse i Keldmose Bæk i forhold til kobber og benz(a)pyren, idet de resulterende koncentrationer i vandløbet overholder de gældende miljøkvalitetskrav.

For PFOS overskrider den resulterende koncentration det generelle miljøkvalitetskrav. Men da projektet udleder vand med koncentrationer under miljøkvalitetskravet, vil den resulterende koncentration være lavere efter udledning. Projektet vil derfor ikke forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse for kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer. Tilsvarende overskrider den resulterende koncentration for ortho-P miljøkvalitetskravet. Men da projektet ligeledes udleder en koncentration af ortho-P, lavere end miljøkvalitetskravet vil projektet ikke forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse for fytobenthos og makrofyter i Keldmose Bæk.

Udledningen af klorid medfører en beregnet resulterende koncentration på ca. 75–76 mg/l i Keldmose Bæk. Dette niveau ligger under de koncentrationer, der i litteraturen vurderes at være problematiske for fisk, men inden for det interval, hvor der er beskrevet mulige effekter på følsomme smådyrssamfund. Samtidig ligger koncentrationen inden for det niveau, som efter det tyske studie kan være foreneligt med god økologisk tilstand i kalkrige vandløb. På den baggrund vurderes kloridbidraget ikke i sig selv at indebære en risiko for en forringelse af smådyrstilstanden i Keldmose Bæk.

6.2.2 Fysiske forhold og næringsstoffer

Vordingborg Kommune har fastsat et tilladt udløbsflow fra regnvandsbassinet på 0,5 l/s til Keldmose Bæk i nærværende projekt med henblik på at sikre, at projektets udledninger ikke medfører påvirkning af Keldmose Bæk's fysiske forhold og resulterer i f.eks. brink-erosion. Udløbsflowet overholdes, og derfor vurderes projektet ikke at ville medføre forringelse af tilstanden eller forhindre målopfyldelse i Keldmose Bæk. Der er en indsats for Keldmose Bæk om åbning af rørlagte strækninger.

Overfladevandet fra de befæstede arealer kan indeholde næringsstoffer, der udelukkende stammer fra den atmosfæriske deposition, da der ikke er aktiviteter på områderne, der giver anledning til forøgelse af næringsstoffer i overfladevandet. Det samlede bidrag af næringsstoffer i overfladevandet til recipienterne fra arealerne er meget begrænset og koncentrationerne er så tilpas lave, at de ikke medfører koncentrationsstigning i vandløbet. Der er samtidig anvendt en konservativ betragtning i form af vejvand fra motorveje og hovedvej ved Sabro, i beregningerne for cykelstierne. Udledningerne vurderes derfor ikke at

medføre en påvirkning af biologien i vandløbet, og samlet vurderes det, at udledningerne ikke vil medføre forringelse af tilstanden eller forhindre målopfyldelse i Keldemose Bæk.

6.3 Kystvandområde Stege Bugt

Vurderingen af udledningen til Stege Bugt i driftsfasen omhandler vurdering af fytoplankton, rodfæstede planter, benthiske invertebrater, vandets klarhed og iltforhold samt kemiske tilstand.

6.3.1 Fytoplankton

Tilstanden for kvalitetselementet fytoplankton var høj, ved den seneste tilstandsvurdering i vandområdet. Tilstandselementet fytoplankton kan i høj grad påvirkes af forekomsten af næringsstoffer⁴³, for Stege Bugt især kvælstof, hvorfor der er fastsat et indsatsbehov for kvælstof på ca. 75 tons/år⁴⁴.

Med planlagt 22.063 m³/år (0,56 l/s) udledt regnvand og forventet 212 µg/l total kvælstof (Tabel 4.2) vil der som følge af projektet udledes ca. 4,7 kg/år kvælstof, svarende til ca. 0,006% af indsatsbehovet.

Projektet vurderes således at medføre en uændret eller insignifikant ændring i tilførslen af kvælstof til den Stege Bugt, og det ekstra kvælstof, der vil komme som følge af projektet, vil ikke kunne måles i Stege Bugt og derfor ikke forhindre målopfyldelse af indsatsbehovet.

Det vurderes derfor, at udledningen ikke vil forringe den økologiske tilstand for det biologiske kvalitetselement fytoplankton eller forhindre målopfyldelse for dette i kystvandområde 48 Stege Bugt.

6.3.2 Rodfæstede planter

Tilstanden for kvalitetselementet rodfæstede planter var moderat ved den seneste tilstandsvurdering i vandområdet.

Tilstandselementet påvirkes primært af lysgennemtrængning, hvilket ofte er en proxy for fytoplanktonkoncentrationerne i vandet, som igen er en proxy for næringsstofkoncentrationen⁴⁵. Opslæmning af sediment, ved f.eks. stormvejr, kan også påvirke lysgennemtrængningen signifikant, men denne effekt er naturlig, og behandles ikke yderligere her. Det samme gælder for fysiske påvirkninger såsom brug af bundslæbende redskaber, der heller ikke er relevant i forhold til nærværende projekt.

Kvalitetselementet kan påvirkes indirekte af forekomsten af næringsstoffer, når øgede næringsstofkoncentrationer medfører øgede fytoplankton forekomster. For Stege Bugt gælder dette især kvælstof, hvorfor der er fastsat et indsatsbehov for kvælstof på ca. 75 tons/år⁴⁶. Som beskrevet for fytoplankton i det foregående afsnit, er udledningen reelt ikke-målbar og insignifikant. Projektet vil derfor ikke påvirke lysgennemtrængningen til de rodfæstede planter.

Det vurderes derfor, at udledningen ikke vil forringe den økologiske tilstand for det biologiske kvalitetselement rodfæstede planter eller forhindre målopfyldelse for dette i kystvandområde 48 Stege Bugt.

⁴³ DCE 2023. Marine områder 2023. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 632 2024

⁴⁴ Vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget. <https://sgavmst.dk/media/vlidiqp0/vandomraadeplanerne-2021-2027-efter-genbeso-egget.pdf>

⁴⁵ DCE 2023. Marine områder 2023. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 632 2024

⁴⁶ Vandområdeplanerne 2023-2024. <https://mim.dk/media/njvlvhax/vandomraadeplanerne-2021-2027-22-9-2023.pdf>

6.3.3 Bentiske invertebrater

Tilstanden for kvalitetselementet bentiske invertebrater var moderat ved den seneste tilstandsvurdering i vandområdet.

Tilstandselementet påvirkes primært af iltforholdene ved bunden samt af en række øvrige forhold såsom sedimenttype og gennemstrømning⁴⁷. Projektets udledninger vil ikke kunne påvirke nogle af disse forhold på målbar vis.

Det vurderes derfor, at udledningen ikke vil forringe den økologiske tilstand for det biologiske kvalitetselement bentiske invertebrater eller forhindre målopfyldelse for dette i kystvandområde 48 Stege Bugt.

6.3.4 Vandets klarhed og iltforhold

Kvalitetselementet er ikke anvendeligt for vandområdet⁴⁸, og behandles ikke yderligere her.

6.3.5 Nationalt specifikke stoffer

Ved seneste tilstandsvurdering i vandområdet var der ikke-god tilstand pga. for høje koncentrationer af chrom i sediment. Projektets udledninger medfører ikke en koncentrationsstigning af chrom i kystvandområdet.

Det vurderes derfor, at udledningen ikke vil forringe tilstanden for nationalt specifikke stoffer eller forhindre målopfyldelse for dette i kystvandområde 48 Stege Bugt.

6.3.6 Kemisk tilstand

Kemisk tilstand er vurderet som ikke-god pga. for høje koncentrationer af benz(a)pyren og Di(2-ethylhexyl)phthalat i sediment samt bly, kviksølv, cadmium og BDE, sum i biota.

Der ses ikke en stigning af stofkoncentrationer for nogle af stofferne i Keldmose Bæk og BDE vurderes ikke at være i udledningen af vand fra vej/cykelsti over miljøkvalitetskravene, og derfor vurderes det at projektet ligeledes ikke vil forringe den økologiske tilstand for samtlige biologiske kvalitetselementer (fyttoplankton, rodfæstede planter, bentiske invertebrater og nationalt specifikke stoffer) og kemiske tilstand eller forhindre målopfyldelsen i kystvandområde 48 Stege Bugt.

⁴⁷ DCE 2023. Marine områder 2023. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 632 2024

⁴⁸ Vandområdeplanerne 2023-2024. <https://mim.dk/media/njvlvhax/vandomraadeplanerne-2021-2027-22-9-2023.pdf>

7. Havstrategi

EU's havstrategidirektiv⁴⁹ har det overordnede formål at opnå eller opretholde god miljøtilstand i alle europæiske havområder. Danmarks Havstrategi⁵⁰ er en del af den danske implementering af Havstrategidirektivet, som er udmøntet i bekendtgørelse af lov om havstrategi⁵¹. Det sker gennem seksårige strategier, som består af 1) en tilstandsvurdering, en socioøkonomisk analyse og fastsættelse af miljømål (basisanalyse), efterfulgt af 2) et overvågningsprogram og 3) et indsatsprogram.

I Danmark er den nuværende tilstand i de åbne havområder beskrevet i rapporten "Danmarks Havstrategi III - Tilstandsvurdering"⁵² mens miljømål findes i basisanalysen for Danmarks Havstrategi II⁵³ og nye miljømål afventer. Jævnfør lovens § 18 er offentlige myndigheder ved udøvelsen af deres opgaver forpligtede til ikke at handle i modstrid med de mål og indsats, der fastlægges i havstrategien.

Udledningen af vejvand via vandløb, løber ud i Stege Bugt. Udløbene ligger derfor indenfor 1 sømil fra basislinjen. I henhold til den danske lov om havstrategi omfatter havstrategien danske havområder, herunder havbund og undergrund på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner (EEZ). Danmarks Havstrategi gælder for havområder fra tidevandsgrænsen og ud til 200 sømilegrænsen eller ved grænsen til et nabolands havområde, hvis denne grænse ligger nærmere end 200 sømil. Havstrategien omfatter dog ikke havområder, der strækker sig ud til én sømil uden for basislinjen, i det omfang disse områder er omfattet af miljømålsloven samt lov om vandplanlægning. Afgrænsningen betyder i praksis, at havstrategien fx ikke dækker tilstanden for fytoplankton, rodfæstede planter og bunddyr samt kemisk tilstand i vandområder, der strækker sig ud til én sømil fra basislinjen og 12 sømil for kemisk tilstand, da disse faktorer er dækket af vandområdeplanerne. De øvrige elementer i havstrategien som f.eks. fisk, undervandsstøj og marint affald indgår ikke i vandområdeplanerne, og er derfor dækket af havstrategien i hele det marine område, også inden for grænsen én sømil fra basislinjen.

Til at vurdere miljøtilstanden i et havområde anvender havstrategidirektivet følgende 11 deskriptorer: Biodiversitet (D1), Ikke-hjemmehørende arter (D2), Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande (D3), Havets fødenet (D4), Eutrofiering (D5), Havbundens integritet (D6), Hydrografiske ændringer (D7), Forurenende stoffer (D8), Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum (D9), Marint affald (D10) samt Undervandsstøj (D11).

De danske havområder, der er dækket af havstrategidirektivet, betegnes overordnet Nordsøen og Østersøen. Stege Bugt, der er slutrecipient for det udledte vejvand ligger i havområdet Østersøen.

I dette afsnit vurderes udledningen af vejvand i forhold til de 11 deskriptorer for god miljøtilstand for Østersøen.

Det er vurderet, at udledning af vejvand ikke vil påvirke vandkvaliteten og dermed ikke vil medføre risiko for at forringe den økologiske eller kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse i Stege Bugt. Der vil således heller ikke være en uoverensstemmelse med havstrategiens miljømål for god vandkvalitet, da denne

⁴⁹ (Rådets Direktiv nr. 2008/56/EF, 17/06/2008)

⁵⁰ <https://mst.dk/erhverv/rent-miljoe-og-sikker-forsyning/vandmiljoe/havet/danmarks-havstrategi-ii>

⁵¹ (LBK nr. 123, 01/02/2024)

⁵² <https://www.ft.dk/samling/20241/almdel/mof/bilag/383/3005852.pdf>

⁵³ https://mim.dk/media/p4negqko/hsii_foerste_del_-_endelig_udgave.pdf

er indeholdt i vandrammedirektivets⁵⁴ bestemmelser, som gælder inden for hhv. 1 (økologisk og kemisk tilstand) til 12 sømil (kemisk tilstand) fra basislinjen.

Det vurderes derfor, at udledning af vejvand ikke vil påvirke hverken eutrofiering (D5), forurenende stoffer (D8) eller forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum (D9), herunder de tilhørende kriterier og miljømål, og at udledning af vejvand ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Stege Bugt eller Østersøen for disse deskriptorer.

Udledningen af vejvand vurderes ikke at medføre andre påvirkninger på Stege Bugt eller i havområdet Østersøen, der kan have en indvirkning på havstrategiens øvrige deskriptorer, herunder deres kriterier og miljømål. Det vurderes på baggrund heraf, at udledning af vejvand ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D1 Biodiversitet, D2 Ikke-hjemmehørende arter, D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande, D4 Havets Fødenet, D6 Havbundens integritet, D7 Hydrografiske ændringer, D10 Marint affald og D11 Undervandsstøj.

8. Samlet vurdering

Der vil i forbindelse med cykelstien lang Vordingborgvej ikke ske udledninger, der giver anledninger til koncentrationsstigninger af miljøfarlige forurenende stoffer i vandfasen eller sedimentet i Keldemose Bæk. Der vil heller ikke ske en overskridelse af miljøkvalitetskravene i vandfasen eller sedimentet i Stege Bugt og der vil derfor heller ikke ske overskridelser af miljøkvalitetskravene for biota. Der er udført beregninger og vurderet, at udledningen ikke vil medføre koncentrationsstigninger der overskrider miljøkvalitetskravene i Stege Bugt for de stoffer, der er skyld i ikke-god tilstand.

Cykelstiprojekterne vil derfor ikke give anledning til forringelse af tilstanden eller forhindre målopfyldelse i Stege Bugt (kystvand nr. 48) for den økologiske eller den kemiske tilstand.

Alt overfladevand fra cykelstierne og vejarealerne ledes til recipient og der vil derfor ikke ske en påvirkning på grundvandet.

⁵⁴ https://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!CELEXnumdoc&lg=da&numdoc=300L0060